

ANÁLISE DOS PADRÕES PROPULSIVOS DOS MEMBROS SUPERIORES E DO CENTRO DE MASSA DE NADADORES DE MARIPOSA

David Carvalho¹, Nuno Batalha¹, Francisco Alves²

¹Universidade de Évora, ²Faculdade de Motricidade Humana

INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento dos membros superiores (MS) e do centro de massa (CM) em todas as técnicas da Nataação Pura Desportiva têm elevada importância, tanto no que respeita à trajectória e duração das acções como à velocidade dos segmentos corporais.

A presente investigação teve como propósito a análise cinemática tridimensional da técnica de mariposa, de forma a determinar padrões propulsivos das acções dos MS e do CM, verificar quais as variáveis que influenciam a velocidade de nado e complementarmente, efectuar uma comparação entre géneros.

MÉTODOS

A amostra do presente estudo foi constituída por 8 nadadores (idade – 16,88 anos \pm 0,35 anos, altura – 175,13 cm \pm 7,36 cm, peso – 62,98 kg \pm 5,88 kg) de nível nacional e internacional (4 de cada género), membros da selecção nacional júnior e sénior da FPN.

A tarefa solicitada foi um percurso de 50 metros à velocidade máxima no estilo de Mariposa. As imagens foram capturadas por 4 câmaras (duas para imagens subaquáticas). Foi utilizado o software *Ariel Performance Analysis System* (APAS), visando a representação tridimensional do modelo biomecânico de cada nadador. Definimos como variável dependente a velocidade de nado (VN). As variáveis independentes foram agrupadas em: parâmetros gerais do ciclo gestual (PCG); parâmetros referentes à acção dos MS; parâmetros referentes à cinemática do CM. Para a análise estatística, foram utilizados testes paramétricos (após verificada a normalidade da amostra). A análise correlacional foi efectuada a partir dos Coeficientes de Correlação r – produto-momento de Pearson -. De forma a efectuar comparações de todas as variáveis entre géneros foi utilizado o Teste-T para amostras independentes. Para todos os testes foi utilizado nível de significância $p < 0,05$.

RESULTADOS

Quadro 1 – variáveis referentes aos PCG

	T (s)	DC (m.ciclo ⁻¹)	Dcalt (m.ciclo ⁻¹ .m ⁻¹)	FC (Hz)	IC (m ² .c ⁻¹ .s ⁻¹)	VN (m.s ⁻¹)
Média	1,093	1,627*	0,928*	0,918	2,457*	1,495
dp	0,061	0,164	0,072	0,051	0,545	0,185

*correlação significativa com a VN ($p < 0,05$)

Quadro 2 – variáveis referentes à acção dos MS

	V _{mão-ALE} (m.s ⁻¹)	V _{mão-PU} (m.s ⁻¹)	V _{mão-AA} (m.s ⁻¹)	V _{mão-sub} (m.s ⁻¹)	IV _{mão-sub} (%)
Média	1,970	2,266	3,136*	4,644*	95,298*
dp	0,127	0,226	0,442	0,911	3,429

*correlação significativa com a VN ($p < 0,05$)

Quadro 3 – variáveis referentes ao CM (m.s⁻¹)

	V _{CM-ALE}	V _{CM-PU}	V _{CM-AA}	V _{CM-REC}	V _{CM-ciclo}	V _{máxCM-total}
Média	1,307*	1,426*	1,612*	1,671	1,495	1,935*
dp	0,188	0,167	0,237	0,217	0,184	0,247

* correlação significativa com a VN ($p < 0,05$)

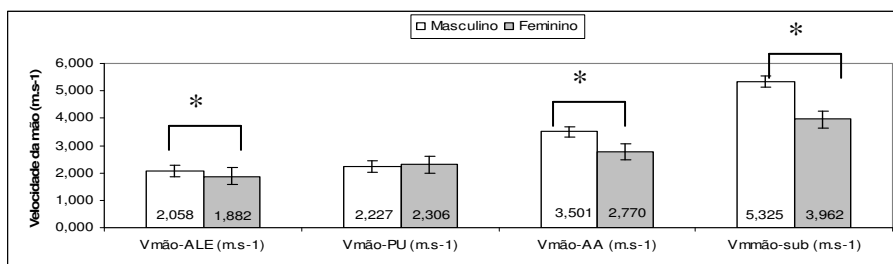


Figura 1 – Comparação entre géneros relativa à velocidade das mãos

* - diferenças significativas entre géneros ($p < 0,05$)

DISCUSSÃO

No que respeita aos padrões de deslocamento dos MS e PCG todos os resultados obtidos coincidem com os dados referidos na literatura consultada^{1, 2, 3, 4, 5}.

Relativamente aos MS, quando analisadas as durações absolutas e relativas de cada fase verificámos que nenhuma destas se correlaciona com a VN. Porém existem diferenças estatisticamente significativas entre géneros, para a duração absoluta da Acção Ascendente e também nas velocidades das mãos durante a Acção Lateral Exterior (ALE) e Acção Ascendente(AA).

De todas as variáveis analisadas referentes à velocidade das mãos em cada uma das acções do ciclo de nado, as únicas que tiveram correlações estatisticamente significativas com a VN foram as que dizem respeito à AA.

Ainda relativamente à análise da velocidade de deslocamento das mãos, e de forma a estabelecer um padrão de deslocamento das mesmas durante o trajecto subaquático, de realçar o facto dos nadadores mais rápidos (de cada género) deslocarem as mãos para trás durante a ALE, indicando o início do “agarre” mais cedo que os restantes. Este poderá ser um dado importante a ter em conta não só para o processo de ensino da técnica de mariposa, mas também do treino de rendimento.

A análise dos dados obtidos leva-nos a concluir o seguinte: – a AA dos MS é a fase do ciclo de nado que maior influência tem sobre a VN; – os padrões propulsivos dos membros superiores dos nadadores mais rápidos (de cada género) são semelhantes apresentando características distintas dos restantes nadadores, nomeadamente no que respeita aos trajectos antero-posteriores das mãos durante a realização da ALE. Então, os dados sugerem que a realização precoce do “agarre” e velocidades elevadas das mãos durante a realização da AA, estarão associadas a melhores prestações no nado de mariposa a velocidades próximas da máxima.

BIBLIOGRAFIA

1. Batalha, N., Cardoso, L., Silva, A., Alves, F. (2006). 3D underwater hand path patterns in butterfly swimmers. Xth International Symposium - Biomechanics and medicine in swimming. Portuguese Journal of sport sciences, Vol. 6 (1):29.
2. Cunha, P. & Vilas-Boas J. P. (1995). Fatigue related changes in butterfly swimming during a 200m trial: a pilot study. *The Xith FINAS World Sport Medicine Congress*. Glyfada. Athens.
3. Silva, A., Alves, F., & Gomes Pereira, J. (1997). Fatigue related technical changes in 3-D directional components of hand velocity in butterfly swimming during a 200 m maximal trial: a pilot study. In B.O.Eriksson & L. Gullstrand (eds.) *Proceedings of the XII FINA Word Congress on Sports Medicine* (pp. 463-467). Goteborg.
4. Maglischo, E.W. (2003). *Swimming fastest*, The essencial reference on technique, training, and program design. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
5. Manson, B.r. Tong, Z., & Richards, R.J. (1992). Propulsion in the butterfly stroke. *Biomechanics and medicine in swimming science VI*. (pp. 81-86), E & FN SPON, London